ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE
---

(19)

المملكة المغربية

المكتب المغربي للملكية الصناعية و التجارية
---

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 33483 B1

(43) Date de publication :
01.08.2012

(51) Cl. internationale :
B32B 27/30; B32B 27/08; H01L 31/042

(21) N° Dépôt :
34356

(22) Date de Dépôt :
15.11.2011

(30) Données de Priorité :
19.05.2009 DE 10 2009 003 225.8

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/EP2010/055660 28.04.2010

(71) Demandeur(s) :
EVONIK RÖHM GMBH, Kirschenallee 64293 Darmstadt (DE)

(72) Inventeur(s) :
NEUMANN, Claudius ; SCHWAGER, Florian ; SEYOUM, Ghirmay ; BEER, Ekkehard

(74) Mandataire :
SABA & CO

(54) Titre : **FEUILLE BARRIÈRE TRANSPARENTE ET RÉSISTANTE AUX INTEMPÉRIES, FABRICATION PAR LAMINAGE, EXTRUSION-LAMINAGE OU REVÊTEMENT PAR EXTRUSION**

(57) Abrégé : L'INVENTION CONCERNE UNE FEUILLE BARRIÈRE, DANS LAQUELLE UN ENSEMBLE BARRIÈRE (5), CONSTITUÉ DE DEUX FEUILLES SUPPORTS (3), QUI CONTIENNENT CHACUNE UNE BARRIÈRE INORGANIQUE (4) (SIOX OU ALOX), EST COMBINÉ PAR LAMINAGE OU REVÊTEMENT PAR EXTRUSION AVEC UNE COUCHE DE PROTECTION (1) RÉSISTANTE AUX INTEMPÉRIES, UN PROMOTEUR D'ADHÉSION ÉTANT UTILISÉ COMME COUCHE DE COLLE (2).

MA 33483B1

ملخص

يتعلق الاختراع الراهن بإنتاج طبقة رقيقة شفافة عازلة مقاومة للتآكل بفعل العوامل الجوية بواسطة رص الطبقات ، رص الطبقات بالبثق أو التغطية بالبثق (رص طبقات بواسطة اللصق ، الانصهار أو الانصهار الحار) أو التغطية بالبثق . ولهذا الغرض ، فإن الغشاء الشفاف المركب يتكون من طبقتين خارجيتين من عديد الإيثيلين أو عديد الإستر ، والتي تكون في جميع الحالات مزودة بكسوة غير عضوية ، وترتبط الطبقتان ببعضهما عن طريق طبقة غير عضوية بينهما في الداخل ، ويتم عمل طبقة رقيقة عليها تكون شفافة مقاومة للتآكل (مثال ذلك ، PMMA ، أو منبثقات تساهمية من عديد أوليفين – PMMA أو منبثقات عديد إستر – PMMA) . وتتميز طبقة الأكسيد الغير عضوي بأنها شفافة كما أنها عازلة قوية لبخار الماء والأكسجين ،بينما تشارك طبقة PMMA في الثبات ضد التآكل بفعل العوامل الجوية.

(VINGT QUATRE PAGES)

EVONIK ROHN GmbH
P. P. SABA & CO., Casablanca

MA 33483B1

Pv/34356

01 AOUT 2012
33483

الوصف الكامل

مجال الاختراع

يتعلق الاختراع الراهن بإنتاج طبقة رقيقة شفافة عازلة مقاومة للتآكل بفعل العوامل الجوية بواسطة رص الطبقات ، رص الطبقات بالبثق أو التغطية بالبثق (رص طبقات بواسطة اللصق ، الانصهار أو الانصهار الحار) أو التغطية بالبثق . ولهذا الغرض ، فإن الغشاء الشفاف المركب يتكون من طبقتين خارجيتين من عديد الإيثيلين أو عديد الإستر ، والتي تكون في جميع الحالات مزودة بكسوة غير عضوية ، وترتبط الطبقتان ببعضهما عن طريق طبقة غير عضوية بينهما في الداخل ، ويتم عمل طبقة رقيقة عليها تكون شفافة مقاومة للتآكل (مثال ذلك ، PMMA ، أو منبثقات تساهمية من عديد أوليفين – PMMA أو منبثقات عديد إستر – PMMA) . وتتميز طبقة الأكسيد الغير عضوي بأنها شفافة كما أنها عازلة قوية لبخار الماء والأكسجين ،بينما تشارك طبقة PMMA في الثبات ضد التآكل بفعل العوامل الجوية.

المجال السابق

قام المطبق بشراء أغشية شفافة مقاومة للتآكل ومقاومة للصدمات أساسها عديد ميثاكريلات تحت اسم PLEXIGLAS® . وقد تحدثت البراءة DE 38 42 796 A1 عن إنتاج قوالب ، أغشية ومواد قولبة أساسها أكريلات فضلاً عن عملية لإنتاج مواد القولبة . وهذه الأغشية تتميز باحتفاظها بألوانها و/أو بريقها حتى في وجود رطوبة أو حرارة . إضافة إلى ذلك ، فإنها لاتتعرض لما يعرف بالتشقق الأبيض في حالة التعرض للصدمات أو لإجهاد الثني . وتكون هذه الأغشية شفافة وتظل كذلك حتى تحت تأثير الحرارة و الرطوبة ، عند التعرض للجو وكذلك في حالة التعرض لإجهاد التصادم أو الانثناء .

وبالنسبة إلى عملية تشغيل مواد القولبة للحصول على الأغشية الشفافة ، المضادة للتصادم فإنها تتأثر بعملية انبثاق المصهور خلال ثقب القالب و الصقل باستخدام طاحونة دوارة .ويمكن تمييز هذه الأغشية بثبات الشفافية ، عدم تأثرها بالحرارة أو البرودة ، مقاومتها للتآكل ، قلة اصفرارها ومحافظتها على لمعانها وكذلك قلة تعرضها للتشقق عند بسطها أو طيها ولذلك فإنها تناسب على سبيل المثال الاستخدام كنوافذ من المشمع ، قمم للسيارات ، أو أشرعة . ويقل سمك هذه الأغشية عن 1 ملليمتر ، مثال ذلك مابين 0,02 إلى 0,5 ملليمتر . وبالنسبة للاستخدام الهام لها فإنه يتمثل في تكوين طبقات سطحية رقيقة يتراوح سمكها ، على سبيل المثال ، مابين 0,02 إلى 0,5 ملليمتر على أجسام صلبة لها

قاعدة ثابتة الشكل ، مثل صفائح معدنية، ألواح ، ألواح الخشب المضغوطة ، ألواح البلاستيك وما شابه ذلك . وهناك الكثير من الطرق المتاحة لإنتاج مثل هذه الكسوات . ويمكن بثق الغشاء للحصول على مادة قولبة ، صقلها و ترقيقها على الركيزة . وعن طريق تقنية التغطية بالبثق ، يمكن استخدام شرائط منبثقة على سطح الركيزة وصقلها بواسطة درفيل . وعند استخدام لدائن حرارية كركيزة ،فإنه من الممكن أن يتم القيام عمل بثق تساهمي من مادتين لتكوين طبقة سطحية من مادة القولبة الرائقة الخاصة بالاختراع الراهن .

وعلى أي حال فإن أغشية PMMA لاتقوم بالعزل بصورة كافية بالنسبة إلى كل من بخار الماء و الأكسجين ، والذي يمثل عاملاً ضرورياً بالنسبة إلى التطبيقات الطبية ، تطبيقات صناعة التعبئة ، وعلى وجه الخصوص التطبيقات الكهربية المستخدمة في الهواء الطلق .

ولتحسين خصائص العزل ، الشفافية ، يمكن استخدام طبقات غير عضوية على أغشية البوليمر . وعلى وجه الخصوص طبقات السيليكا و الألومينا التي يتم تأسيسها .ويتم تطبيق طبقة الأوكسيد الغير عضوية (SiO_x or AlO_x) باستخدام عملية تغطية بالتفريغ (كيميائياً ، مثال ذلك من خلال ماورد في : JP-A-10025357, JP-A-07074378 ؛ حرارياً أو باستخدام شعاع إلكتروني ، بالتبخير ، رش بالطلاء الكاثودي ، EP 1 018 166 B1, JP 2000-307136 A, WO 2005-029601 A2) ولقد أشارت البراءة EP 1018166 B1 إلى أنه يمكن التحكم في امتصاص الأشعة الفوق بنفسجية الخاص بطبقة الأوكسيد SiO_x عن طريق التحكم في النسبة بين الأكسجين و السيليكون الموجودين في طبقة السيليكا ولايمكن أن تختلف خواص الشفافية و العزل بشكل مستقل عن بعضها البعض .

وتستخدم طبقة الأكسيد الغير عضوية بشكل رئيسي على عديدات الإستر و عديدات الأوليفين حيث تقاوم هذه المواد الإجهاد الحراري خلال عملية التبخير . وعلى أي حال ، فإن طبقة الأكسيد الغير عضوية تلتصق جيداً بكل من عديدات الإستر وعديدات الأوليفين ، وتتعرض الأخيرة لمعالجة هالية قبل التغطية . ولأن هذه المواد غير ثابتة لعوامل التآكل بفعل العوامل الجوية، فإنها غالباً تتعرض للتصفيح باستخدام أغشية مهلجنة ، وذلك وفقاً للمذكور على سبيل المثال من خلال براءة WO 94/29106 . ويتسبب استخدام الأغشية الهالوجينية في مشاكل خاصة بحماية البيئة .

ووفقاً للمذكور من خلال U. Moosheimer, Galvanotechnik 90 No. 9, 1999, p. 2526-2531 ، فإن كسوة PMMA بطبقة أكسيد غير عضوي لاتحسن من خواص العزل تجاه البخار و الأكسجين وذلك لأن PMMA غير متبلور .وعلى النقيض من عديدات الإستر وعديدات الأوليفين ، فإن PMMA تظهر ثباتية مقاومة للتآكل .

ومن خلال براءة DE 102009000450.5 ورد الحديث عن استخدامات أغطية ناتجة عن التلاصق الجيد مابين الطبقة الغير عضوية و الحاث على الإلتصاق . ووفقاً للمتخصصين في هذا المجال ، فإن الإلتصاق بين الطبقة العضوية و الطبقة الغير عضوية يكون أكثر صعوبة عن نظيره الحادث بين طبقات متماثلة في نوعها .

الغرض من الاختراع

يتمثل الغرض من الاختراع في توفير غشاء عازل مقاوم للتآكل بفعل العوامل الجوية وذو شفافية عالية (80 % من مستوى الطول الموجي لها يزيد عن 300 نانومتر) ، ويكون لها خصائص عازلة جيدة عند التعرض لبخار الماء و الأكسجين . وتفي PMMA بالخواص المطلوبة للثباتية ضد التآكل بفعل العوامل الجوية ، بينما تفي طبقة الأكسيد الغير عضوية بالخصائص المطلوبة للعزل .

ويستهدف الاختراع الراهن في المقام الأول الجمع بين ركيزة من PMMA كطبقة أساسية وبين طبقات الأكسيد الغير عضوية .

وفي المقام الثاني ، فإن وظيفة الحماية من الأشعة الفوق بنفسجية لم تعد طبقة الأكسيد الغير عضوية قادرة على الوفاء بها مما يستلزم تعديلها كي تفي بالخصائص الضوئية المثالية ، بينما يتوافر ذلك من خلال استخدام طبقة PMMA . ويأتي في المقام الثالث القيام بتحقيق تفريغ جزئي للفولطية بما يزيد عن 1000 فولت عن طريق اتحاد هذه المواد .

ويأتي في المقام الرابع ، قدرة طبقة PMMA على حماية طبقات عديد الأوليفين أو عديد الإستر المبطنة من تأثير التآكل بفعل العوامل الجوية .

الحل

ويتحقق الهدف بواسطة استخدام غشاء عازل مقاوم للتآكل بفعل العوامل الجوية . ويمكن تحقيق هذه الخواص عن طريق استخدام غشاء متعدد الطبقات ، وتتحد الطبقات كل طبقة مع الأخرى عن طريق ترسيب بخار التفريغ ، الترقيق ، الترقيق بالانبثاق (لصق ، ترقيق المصهور أو ترقيق المصهور الساخن) أو التغطية بالانبثاق . وهناك الكثير من الطرق المعتادة المستخدمة في هذا الغرض كالوارد ذكرها على سبيل المثال من خلال :

S.E.M. Selke, J.D. Culter, R.J. Hernandez, “Plastics Packaging” ، الطبعة الثانية ، Hanser-Verlag, ISBN 1-56990-372-7 صفحتي 226 ، 227 .

وحيث أنه لايمكن القيام بتغطية غير عضوية مباشرة باستخدام PMMA وفقاً لما ورد في هذا المجال سابقاً ، فإنه يتم تزويد غشاء عديد الإستر أو عديد الأوليفين بطبقة غير عضوية بواسطة ترسيب البخار .وتحمي طبقة PMMA غشاء عديد الإستر أو عديد الأوليفين من تأثيرات التآكل بفعل العوامل الجوية .

ويمكن التحايل على المشكلة الخاصة بلصق الطبقات العضوية مع نظيراتها الغير عضوية عن طريق القيام بالترابط اللصيق بين هذه الطبقات باستخدام غشائين لهما كسوة غير عضوية مع وضع الجانب الغير عضوي بحيث يكون مواجهاً للداخل ، بينما يتم توجيه جانب الغشاء العضوي للخارج .وبذلك يمكن ربطها بسهولة مع طبقات البوليمرات العضوية الأخرى .

ويمكن تحقيق الالتصاق بين الطبقات الغير عضوية ، مثال ذلك ، عن طريق لاصق أساسه عديد يوريثان مخصص للطبقات الغير عضوية .

و بالنسبة إلى الغشاء المتراكب ، المحتوي على طبقتين غير عضويتين ، يمكن ربط أحدهما بالأخرى بواسطة لاصق يذوب بالحرارة مع PMMA ، imPMMA أو مع غشاء متراكب يحتوي على PMMA أو imPMMA و عديد أوليفين أو عديد إستر عن طريق الترقيق بالانبثاق .

وتحتوي طبقة أيضاً على ماص للأشعة الفوق بنفسجية وبذلك فإنها تحمي غشاء عديد الإستر أو عديد الأوليفين من الأشعة الفوق بنفسجية . ومن الممكن أن يتواجد ماص الأشعة البنفسجية في طبقة عديد الأستر أو عديد الأوليفين . وبدلاً من طبقة PMMA فإنه من الممكن أن يتم استخدام ناتج انبثاق مشترك يجمع بين كل من PMMA و عديد أوليفين ، مما يمثل فائدة اقتصادية وذلك لأن عديد الأوليفين ذو قيمة اقتصادية أعلى من PMMA .

مميزات الاختراع

* يتميز الغشاء العازل الخاص بالاختراع بأنه مقاوم للتآكل بفعل العوامل الجوية .
* يتميز الغشاء العازل الخاص بالاختراع بأنه خالي من الهالوجين .
* يتميز الغشاء العازل الخاص بالاختراع بأنه ذو تأثير عازل بشكل جيد لبخار الماء و الأكسجين (أقل من 0,05 جرام / (متر مربع يوم) .
* يتميز الغشاء العازل الخاص بالاختراع بقيامه بحماية الطبقات المبطنة من إشعاع الأشعة الفوق بنفسجية بشكل مستقل عن تركيب طبقة الأوكسيد SiO_x .
* يتميز الغشاء العازل الخاص بالاختراع بأنه من الممكن القيام بإنتاجه بشكل اقتصادي وذلك نظراً لأنه من الممكن القيام باستخدام غشاء رقيق من خلال عملية ترسيب بخار غير عضوي بالتفريغ غير مستمرة

* يتميز الغشاء العازل الخاص بالاختراع بأنه من الممكن القيام بإنتاجه بسهولة نظراً لأنه لايحتاج إلا القيام بربط الطبقات الغير عضوية مع مثيلاتها الغير عضوية بينما يتم القيام بربط الطبقات العضوية مع مثيلاتها العضوية .

الطبقة الحامية

يفضل أن يتم استخدام الأغشية المحتوية على عديد ميثيل ميثاكريلات (PMMA) أو PMMA مضاد للصدمات (ir-PMMA) وذلك كطبقة حامية .

لدائن عديد ميثاكريلات معدلة التصادم

تتكون لدائن عديد ميثاكريلات معدلة التصادم من 20 % إلى 80 % وزناً ، والأفضل من 30 % إلى 70 % وزناً على مادة عديد ميثاكريلات ، كما تتكون من80 % إلى 20 % وزناً ، والأفضل من 70 % إلى 30 % وزناً على جسيمات إيلاستوميرية لها متوسط لقياس أقطار الجسيمات يتراوح مابين 10 إلى 150 نانومتر (مع القياس على سبيل المثال باستخدام طريقة الطرد المركزي الفوقية) .

ويفضل أن يتم توزيع الجسيمات الإيلاستوميرية في مادة عديد ميثاكريلات ذات قلب يحتوي على طور إيلاستومير طري يرتبط مع طور صلب .

وتتكون لدائن عديد ميثاكريلات معدلة التصادم (imPMMA) من نسبة من بوليمر الحشو ، يمكن الحصول عليه عن طريق بلمرة ما لايقل عن 80% وزناً من وحدات أكريلات الميثيل واختيارياً ما بين صفر إلى 20% وزناً من وحدات مونوميرات قابلة للتبلمر التساهمي مع ميثاكريلات ميثيل ، و نسبة ، موزعة في الحشوة ، من معدلات التصادم التي أساسها عديد ميثاكريلات شبكية .

وتتكون كسوة البوليمر على وجه الخصوص من80 % إلى 100 % وزناً ، والأفضل من 90 % إلى 99,5% وزناً على وحدات ميثاكريلات ميثيل خضعت لعملية بلمرة الشق الحر واختيارياً من صفر % إلى 20 % وزناً ، والأفضل من 0,5 % إلى 10 % وزناً على مونومير تساهمي آخر قابل للإخضاع لعملية بلمرة الشق الحر ، مثل ميثاكريلات ألكيل C_1- C_4 ، وعلى وجه الخصوص أكريلات الميثيل ، أكريلات الإيثيل أو أكريلات البيوتيل . ويفضل ، أن يتراوح متوسط الوزن الجزيئي M_w (معدل الوزن) للحشوة مستوى يتراوح مابين 90000 جرام / جزئ جرامي إلى 200000 جرام / جزئ جرامي ، وخصوصاً 100000 جرام / جزئ جرامي (يتم تحديد M_w باستخدام كروماتوجراف إنفاذ الهلام مع استخدام ميثاكريلات عديد الميثيل كمادة تحليل قياسية) .

ويمكن إجراء تحديد الوزن الجزيئي M_w ، على سبيل المثال ، بأي من كروماتوجراف إنفاذ الهلام أو بطريقة التشتيت الضوئي، أنظر على سبيل المثال، المراجع التالية :

B.H.F. Mark et al., Encyclopaedia of Polymer Science and Engineering, 2nd Edition, Vol. 10, page 1 et seq., J. Wiley, 1989

ويفضل استخدام بوليمر تساهمي يتكون من 90 % إلى 99,5 % وزناً على ميثاكريلات الميثيل وعلى 0,5 % إلى 10 % وزناً على أكريلات الميثيل . وقد تتراوح درجة حرارة تطرية فيكات Vicat softening temperatures VST (ISO 306-B50) مابين ما لايقل عن 90 ، والأفضل 95 إلى 112 درجة مئوية .

معدل التصادم :

تحتوي حشوة عديد ميثاكريلات على معدل للتصادم والذي قد يكون على سبيل المثال معدل تصادم يتكون من اثنين أو ثلاثة أغلفة .

وبالنسبة إلى معدلات التصادم الخاصة بنوعية لدائن عديد ميثاكريلات فإنها معروفة تماماً . ولقد ورد ذكر تحضير وتركيب مواد القولبة الخاصة بمعدل تصادم عديد ميثاكريلات من خلال الكثير من المراجع أنظر على سبيل المثال ما ورد من خلال :

EP-A 0 113 924, EP-A 0 522 351, EP-A 0 465 049 and EP-A 0 683 028.

معدل التصادم

تحتوي حشوة عديد ميثاكريلات على 1% إلى 30% وزناً ، والافضل مابين 2 % إلى 20% وزناً ، أفضل مما سبق مابين 3% إلى 15% وزناً والأفضل على الإطلاق مابين من 5% إلى 12%وزناً على معدل تصادم يكون في طور إيلاستوميري يحتوي على جسيمات بوليمر شبكي . ويمكن الحصول على معدل تصادم بالطريقة المعروفة الخاصة بعملية بلمرة الكريات أو بعملية بلمرة المستحلب .

وفي أبسط الحالات ، فإن هذه الجسيمات المذكورة تمثل جسيمات شبكية يمكن الحصول عليها بواسطة عملية بلمرة الكريات ويتراوح متوسط قياس الجسيمات مابين 10 إلى 150 نانومتر ، ويفضل مابين 20 إلى 100 نانومتر ، وعلى وجه الخصوص مابين 30 إلى 90 نانومتر . وكقاعدة فإنه على الأقل 40% وزناً ، والأفضل مابين 50% إلى 70 % وزناً ،من ميثاكريلات الميثيل ، وعلى وجه الخصوص 20% إلى 40 % وزناً والأفضل مابين 25% إلى 35% وزناً من أكريلات البيوتيل وعلى 0,1 إلى 2% وزناً ، والأفضل مابين 0,5 إلى 1% وزناً من مونومير شبكي مثل ميثاكريلات متعدد الوظائف ، مثال ذلك ميثاكريلات أللیل ، واختياريا يمكن استخدام المزيد من المونوميرات مثال ذلك مابين صفر % إلى 10% وزناً ، والافضل مابين 0,5 % إلى 5% وزناً ،من ميثاكريلات الكيل C_1-C_4- ، مثل

أكريلات إيثيل أو ميثاكريلات بيوتيل ، ويفضل أكريلات الميثيل ، أو أنواع أخرى من المونوميرات الفينيلية القابلة للبلمرة ، من أمثال ، على سبيل المثال ، ستيرين .

ومن أنواع معدلات التصادم المفضلة جسيمات البوليمرات التي لها تركيب قلب – غلاف يحتوي على اثنين أو ثلاثة طبقات والتي يمكن الحصول عليها عن طريق عمليات بلمرة المستحلب ، مثال ذلك أنظر ماورد من خلال البراءات التالية :

EP-A 0 113 924, EP-A 0 522 351, EP-A 0 465 049 and EP-A 0 683 028

ومن أمثلة القياسات المناسبة لجسيمات هذه البوليمرات المستحلبة وفقاً لأغراض الاختراع تلك التي يتراوح مستوى قياسها مابين 10 إلى 150 نانومتر ، ويفضل مابين 20 إلى 120 نانومتر ، وعلى وجه الخصوص مابين 50 إلى 100 نانومتر .

ويتضمن التركيب ثلاثي الطبقات أو ثلاثي الأطوار قلب و غلافين يمكن أن يكون لها الخصائص التالية . يتكون الغلاف الداخلي الصلب على سبيل المثال من أكريلات الميثيل بصورة أساسية ، ونسب صغيرة من المونوميرات التساهمية ، من أمثال ، أكريلات الميثيل ، و جزء رابط شبكي ، مثل ميثاكريلات أللیل . ويتركب الغلاف الاوسط (الطري) على سبيل المثال ، من أكريلات البيوتيل واختيارياً من ستيرين ، بينما يتركب الغلاف الخارجي (الصلب) بوجه عام بصورة أساسية بشكل مطابق لبوليمر الحشوة ، بحيث ينتج عن ذلك توافق و ترابط جيد بين المواد المستخدمة . ويجب التأكد من نسبة أكريلات البيوتيل في معدل التصادم لتحقيق خصائص القوة المطلوبة ويفضل مابين 20% إلى 40 % وزناً والأفضل مابين 25% إلى 35% وزناً .

مواد قولبة عديد ميثاكريلات المعدل للتصادم

يمكن خلط معدل التصادم و بوليمر الحشوة في المصهور داخل الباثق للحصول على مواد قولبة عديد ميثاكريلات معدل التصادم . ويتم أولاً عمل كريات من المادة التي يتم تفريغها . ويمكن تشغيلها فيما بعد عن طريق استخدام الانبثاق أو القولبة بالحقن للحصول على قوالب على شكل أفرخ أو أجزاء مقولبة بالحقن .

معدل تصادم ثنائي الطور تابع للبراءة EP 0 528 196 A1

يفضل استخدام النظام المذكور من خلال البراءة EP 0 528 196 A1، وعلى وجه الخصوص الخاص بإنتاج الغشاء ،ولكن دون التقيد به ، ويكون هذا النظام ثنائي الطور ،ويتضمن بوليمر معدل التصادم : أ1) مابين 10% إلى 95 % وزناً على طور صلب متماسك له درجة تحول زجاجي T_{mg} تزيد عن 70 درجة مئوية ، يتركب من :

أ 11) مابين 80% إلى 100 % وزناً (محسوباً على أ2) من ميثاكريلات الميثيل و

أ 12) مابين صفر % إلى 20 % وزناً من واحد أو أكثر من المونوميرات الغير مشبعة بالإيثيلين التي يمكن استخدامها خلال عملية بلمرة الشق الحر ؛ و

أ2) مابين 90% إلى 5 % وزناً من طور صلب موزع في الطور الصلب و لها درجة حرارة تحول زجاجي T_{mg} تقل عن -10 درجة مئوية ، ويتركب من

أ21) مابين 50 % إلى 99,5% وزناً ،من أكريلات الكيل C_1-C_{10}- (محسوبة على أ2) ،

أ22) مابين 0,5 % إلى 5% وزناً ،من مونومير شبكي يحتوي على اثنين أو أكثر من الشقوق الإيثيلينية المشبعة التي يمكن إخضاعها لعملية بلمرة الشق الحر ، ويتصل ما لايقل عن 15% وزنا من الطور الصلب (أ1 بشكل تساهمي مع الطور القاسي أ2) .

ويمكن إنتاج معدل التصادم باستخدام بلمرة المستحلب على مرحلتين في الماء ، وذلك وفقاً للمذكور من خلال : . وخلال المرحلة الأولى ، يتم إنتاج الطور القاسي أ2) ، والذي يتركب على الأقل من 50% وزناً ، والأفضل بما يزيد عن 80% وزناً ، من أكريلات ألكيل منخفض ، بحيث تبلغ درجة حرارة التحول الزجاجي لهذا الطور مايقل عن -10 درجة مئوية . ويمثل المونوميرات الشبكية المستخدمة أ22) ميثاكريلات دايولات (كحولات ثنائية) ، مثل ، على سبيل المثال ، جليكول إيثيلين ثنائي ميثاكريلات ، أو 1، 4 – بيوتان دايول ، ثنائي ميثاكريلات ، مركبات عضوية تحتوي على اثنين من مجموعات الفينيل أو مجموعات الأليل ، مثال ذلك ، بنزين ثنائي فينيل ، أو عوامل شبكية أخرى تحتوي على شقين غير مشبعين إيثيلينياً يمكن إخضاعها لعملية بلمرة الشق الحر ، مثل ، ميثاكريلات أللیل كرابط – تطعيم .

ويمثل كل من سيانيورات ثلاثي أللیل ، بروبان ثلاثي ميثيلول ثلاثي أكريلات و ثلاثي ميثاكريلات و خماسي إريثريتيل رباعي أكريلات و رباعي ميثاكريلات أمثلة على العوامل الشبكية التي لها ثلاثة أو أكثر من المجموعات الغير مشبعة التي يمكن إخضاعها لعملية بلمرة الشق الحر ، مثل مجموعات أللیل أو مجموعات ميثاكريلويل . وهناك أمثلة أخرى ورد ذكرها من خلال البراءة الأمريكية US 4,513,118 .

ومن أمثلة المونوميرات الغير مشبعة إيثيلينياً التي يمكن إخضاعها لعملية بلمرة الشق الحر والمذكورة تحت بند أ23) على سبيل المثال ، حمض أكريليك أو حمض ميثاكريليك وإسترات ألكيل منها تحتوي على 1-20 ذرة كربون ، ومالم يذكر شئ آخر بخلاف ذلك فإن شق الألكيل قد يكون مستقيم السلسلة ، أو متفرع السلسلة أو حلقي . وقد تتضمن المجموعة أ23) مونوميرات تساهمية أليفاتية يمكن إخضاعها لعملية بلمرة الشق الحر و تكون قابلة للبلمرة التساهمية مع أكريلات ألكيل أ21) . وهناك مونوميرات

تساهمية أروماتية من أمثال أي من ستيرين ، ألفا ميثيل ستيرين ، أو فينيل طولوين ، التي يجب استثنائها لأنها عند التعرض للجو تظهر خواص غير مرغوبة لمواد القولبة .

وعند إنتاج الطور القاسي في المرحلة الأولى ، يجب توخي الحذر لتأثيث قياس الجسيم وتجانسه . ويعتمد قياس الجسيم الخاص بالطور القاسي بشكل أساسي على تركيز المستحلب . ومن التحسينات أنه يمكن التحكم في قياس الجسيم باستخدام حبيبات لاتكس . ويكون للجسيمات متوسط قياس للجسيمات (متوسط الوزن) مايقل عن 130 نانو متر ، والأفضل مايقل عن 70 نانو متر ،ويكون لها تجانس لقياس الجسيم U_{80} أقل من 0,5 (يتم تحديد U_{80} من التقدير التكاملي الخاص بتوزع قياس الجسيم الذي يتحدد بواسطة الطرد المركزي الفوقي . وفقاً للحقيقة التالية: $U_{80} = [(r_{90} - r_{10})/r_{50}] - 1$ ، حيث تمثل r_{10}, r_{50}, r_{90} متوسط أنصاف أقطار الجسيمات المدروسة حيث تكون 10، 50 ، و 90% من الأقطار أقل من هذه القيمة ، بينما تكون أقطار 90 ، 50 ، 10 % من أقطار الجسيمات أعلى من هذه القيمة) ، ويفضل تحقيق أقل من 0,2 بتركيزات مستحلب تتراوح مابين 0,15 إلى 1% وزناً ، محسوباً على الطور المائي ويتحقق ذلك على وجه الخصوص في المستحلبات الأنيونية ،مثل ، البارافينات السلفاتية و الألكوكسيلاتية . ويتم استخدام بادءات البلمرة على سبيل المثال بنسبة 0,01 إلى 0,5 % محسوبة على وزن فلز قلوي أو فوق أوكسيد أمونيوم ثنائي الكبريتات محسوباً على الطور المائي ، وتبدأ البلمرة عند درجات حرارة تتراوح مابين 20 إلى 100 درجة مئوية . ويفضل استخدام أنظمة أكسدة و اختزال ، مثال ذلك اتحاد 0,01 % إلى 0.05 % وزناً من فوق أكسيد مائي و 0,05 % إلى 0,15 % وزناً من سلفينات هيدروكسي ميثيل وذلك عند درجات حرارة تتراوح مابين 20 إلى 80 درجة مئوية .

ويرتبط الطور الصلب أ1) تساهمياً بكمية لا تقل عن 15 % وزناً مع الطور القاسي أ2) الذي له درجة حرارة تحول زجاجي لا تقل عن 70 درجة مئوية وقد يتركب من ميثاكريلات ميثيل . ويمكن أن يتواجد مايصل إلى 20% من وزن واحد او أكثر المونوميرات الغير مشبعة إيثيلينياً القابلة لعملية بلمرة الشق الحر على شكل مونوميرات تساهمية أ12) في الطور الصلب ، ميثاكريلات ألكيل ، ويفضل أكريلات ألكيل تحتوي على 1-4 ذرات كربون ، وتستخدم بكميات تسمح بعدم سقوط درجات حرارة التحول الزجاجي لأقل من درجات حرارة التحول الزجاجي السابقة الذكر

وتتم عملية بلمرة الطور الصلب أ1) في المرحلة الثانية ، بالمثل في مستحلب باستخدام مواد مساعدة تجارية من أمثال المستخدمة من قبل ، مثال ذلك عند القيام بعملية بلمرة الطور القاسي أ2) .

ومن خلال تجسيد مفضل ، يحتوي الطور الصلب على ماصات أشعة فوق بنفسجية منخفضة الوزن الجزيئي و/أو ماصات أشعة فوق بنفسجية مدمجة على شكل وحدات متبلمرة ، بكميات تتراوح مابين

0,1 % إلى 10 % والأفضل مابين 0,5 % إلى 5% محسوبة على أ ، وذلك كأحد المكونات الموجودة في مكونات المونوميرات التساهمية أ12) في الطور الصلب . 2- (2" – هيدروكسي فينيل)-5- ميثاكريلاميدو – بتروترايازول أو 2- هيدروكسي -4-ميثاكريلويلوكسي بترو – فينون المذكور على سبيل المثال كماصات للأشعة الفوق بنفسجية قابلة للبلمرة ، وذلك وفقاً للمذكور من خلال البراءة US 4 576 870. وقد يمثل ماصات الأشعة الفوق بنفسجية منخفضة الوزن الجزيئي مشتقات 2-هيدروكس بتروفينون أو 2- هيدروكسي بتروفينيل بتروترايازول أو سلسلات الفينيل . وعموماً ، فإن ماصات الأشعة الفوق بنفسجية منخفضة الوزن الجزيئي يكون لها وزن جزيئي يقل عن 2×10^3 (جرام / مول) . ويفضل على وجه الخصوص أن يكون لماصات الأشعة الفوق بنفسجية درجة تسامي منخفضة عند درجة حرارة التشغيل وذوبانية متجانسة مع الطور الصلب أ1) الخاص بالبوليمر أ .

ويمكن استخدام منبثقات تساهمية من عديدات ميثاكريلات و عديدات أوليفينات أو عديدات الإستر . ويفضل استخدام منبثقات تساهمية من عديد بروبلين و PMMA .إضافة إلى ذلك فإن من الممكن أيضاً طبقة فلورينية أو هالوجينية ، مثل ، منبثق تساهمي من PVDF مع PMMA أو توليفة من PVDF مع PMMA ، ولكن يفضل التحرر من الهالوجين الذي يجب أن يكون غائباً ويتراوح سمك الطبقة الحامية مابين 20 ميكرومتر إلى 500 ميكرومتر ، ويفضل أن يتراوح السمك مابين 50 إلى 400 ميكرومتر وعلى وجه الخصوص يفضل مابين 200 ميكرومتر إلى 300 ميكرومتر .

المثبتات الخفيفة :

وفقاً للاختراع ، يمكن إضافة مثبتات خفيفة إلى طبقة الركيزة . ومن المفهوم أن المثبتات الخفيفة يمثلها ماصات الأشعة الفوق بنفسجية ، مثبات الأشعة الفوق بنفسجية و كاسحات الشق الحر .

ومن أمثلة مثبتات الأشعة الفوق بنفسجية ،على سبيل المثال ، مشتقات بتروفينون و مستبدلاتها ، مجموعات مثل الهيدروكسيل و/أو مجموعات ألكوكسي ، الموجودة في الوضع 2- و / أو الوضع – 4 . وتتضمن هذه 2- هيدروكسي -4- ع – أوكتيلوكسي بتروفينون ، 2،4- ثنائي هيدروكسي بتروفينون ، 2،2" ـــــ ثنائي هيدروكسي -4- ميثوكسي بتروفينون ، 2،2"، 4"،4"ـــــ رباعي هيدروكسي بتروفينون ، 2،2" ـــــ ثنائي هيدروكسي ـــــ4،4"ـــــ ثنائي ميثوكسي بتروفينون ، 2- هيدروكسي -4- ميثوكسي - بتروفينون . بالإضافة إلى ذلك فإن مركبات بتروترايازول تكون مناسبة جداً كمثبتات للأشعة الفوق بنفسجية ، وتتضمن على وجه الخصوص ، 2- (2- هيدروكسي -5- ميثيل فينيل) بترو- ترايازول ، 2- [2- هيدروكسي – 5،3- ثنائي (ألفا ، ألفا – ثنائي ميثيل - بتريل) فينيل] بتروترايازول ، 2- (2- هيدروكسي -

5،3- ثنائي – بيوتيل ثالثي فينيل) بتروترايازول ، 2- (2- هيدروكسي -5،3- ثنائي – بيوتيل - 5- ميثيل فينيل) -5- كلوروبتروترايازول ، 2- (2- هيدروكسي -5،3- ثنائي – بيوتيل ثالثي فينيل) -5- كلوروبتروترايازول ، 2- (2- هيدروكسي -5،3- ثنائي – أميل ثالثي فينيل) بتروترايازول ، 2- (2- هيدروكسي -5- بيوتيل ثالثي فينيل) بتروترايازول ،2- (2- هيدروكسي -3- بيوتيل ث -5- بيوتيل ثالثي فينيل) بتروترايازول ، و 2- (2- هيدروكسي - 5- أوكتيل ثالثي فينيل) بتروترايازول ، فينول ، 2،2" ـــــ ثنائي ميثيلين [6- (2H - بترو ترايازول -2- يل) -4- (1،1،3،3 – رباعي – ميثيل بيوتيل)] .

وبالإضافة إلى مركبات بتروترايازول ، يمكن استخدام ماص الأشعة الفوق بنفسجية من هذا النوع الذي يتضمن 2- (2"- هيدروكسي فينيل) – 5،3،1-ترايازين ، من أمثال ، فينول ، 2- (6،4-ثنائي – فينيل – 1 ، 2 ،5 – ترايازين -2- يل) -5- (هيكسيلوكسي) .

ويمكن استخدام مثبتات الأشعة الفوق بنفسجية من هذا النوع الذي يتضمن إيثيل -2- سيانو-3،3 – أكريلات ثنائي الفينيل ، 2- إيثوكسي-2"-إيثيل – أوكسانيليد ، 2- أيثوكسي -5- بيوتيل ـــــــــ ث ـــــــــ 2"- أيثيلوكسانيليد و بتروات الفينيل المستبدلة .

تتواجد المثبتات الخفيفة او مثبتات الاشعة الفوق بنفسجية كمركبات خفيفة الوزن الجزيئي ،وفقاً لما سبق ذكره ، في المواد عديدة ميثاكريلات المراد تثبيتها . وعلى أي حال فإن المجموعات الماصة للأشعة الفوق بنفسجية تستطيع أيضاً أن ترتبط تساهمياً مع جزيئات بوليمر الحشوة عقب نهاية عملية البلمرة التساهمة مع المركبات القابلة للبلمرة الماصة للأشعة الفوق بنفسجية ، مثل ، أكريلات ، ميثاكريلات أو مشتقات أللليل الخاصة بأي من مشتقات بتروفينون أو بتروترايازول .

ويمكن استخدام نسبة من مثبتات الأشعة الفوق بنفسجية لكي تتكون منها مخاليط من مثبتات الأشعة الفوق بنفسجية المختلفة كيميائياً ، ويمكن استخدام نسبة تتراوح مابين 0,01% إلى 10% وزناً ، والافضل مابين 0,01% إلى 5% وزناً ، و أفضل مما سبق مابين 0,02% إلى 2% وزناً محسوبة على بوليمر ميثاكريلات .

ويمكن على سبيل المثال ذكر الأمينات المقيدة فراغياً ، المعروفة باسم HALS (أمينات مقيدة مثبتة للضوء) وهذه الأمينات كاسحة للشق الحر / مثبتة للأشعة الفوق بنفسجية . ويمكن استخدامها أيضاً في تثبيط عمليات التقادم أثناء تشطيب اللدائن ، وخصوصاً لدائن عديد الأوليفين (أنظر على سبيل المثال ماورد في (Kunststoffe, 74 (1984) 10, pages 620 to 623; Farbe + Lack, 96th year, 9/1990, pages 689 to 693)

وتكون مجموعة رباعي ميثيل بيبرادين الموجودة في مركبات HALS هي المسئولة عن التأثير المثبت لهذه المركبات . وهذا الصنف من المركبات قد يكون غير مستبدل أو مستبدل بواسطة مجموعات ألكيل أو أسيل على ذرة النيتروجين الخاصة بالبيبريدين . ولاتقوم الأمينات المقيدة بالامتصاص في المستوى الخاص بالأشعة الفوق بنفسجية . وتقوم باصطياد الشقوق الحرة المتكونة ، المستعصية على ماصات الأشعة الفوق بنفسجية الأخرى .

ومن أمثلة مركبات HALS التي لها تأثير مثبت ويمكن كذلك استخدامها كمخاليط :

ثنائي (2 ، 2 ، 6 – رباعي ميثيل – 4- بيبريديل) سيباكات ،

8-أسيتيل – 3- دوديسيل – 7 ، 7 ، 9 ، 9 – رباعي ميثيل – 1 ، 3 ، 8 – ترايازا – سبيرو (4 ، 5) ديكان – 2 ، 5 – دايون ، ثنائي (2 ، 2 ، 6 – رباعي ميثيل – 4- بيبريديل) سكسينات ، عديد (N - بيتا – هيدركسي إيثيل - 2 ، 2 ، 6 – رباعي ميثيل – 4- هيدروكسي بيبريدين إستر حمض سكسينيك) أو ثنائي (N - ميثيل - 2 ، 2 ، 6 – رباعي ميثيل – 4- بيبريديل) سيباكات ويفضل على وجه الخصوص ماصات الأشعة الفوق بنفسجية على سبيل المثال المختارة من :

Tinuvin® 234, Tinuvin® 360, Chimasorb® 119 or Irganox® 1076.

وهذه الكاسحات للشق الحر / مثبتة الأشعة الفوق بنفسجية المستخدمة في مخاليط البوليمر التابعة للاختراع يمكن استخدامها بكميات تتراوح مابين 0,01% إلى 15% وزناً ، والافضل مابين 0,02% إلى 10% وزناً و أفضل مما سبق مابين 0,02% إلى 5% وزناً محسوبة على بوليمر ميثاكريلات تساهمي .

ويفضل أن يتواجد ماص الأشعة الفوق بنفسجية في طبقة PMMA ولكنه قد يتواجد بالمثل في طبقة عديد أوليفين أو عديد إستر .

ويكون للطبقة الحامية سمك كافي لتأمين التفريغ الجزئي لفلطية تبلغ 1000 فولت . وعلى سبيل المثال فإنه في حالة PMMA فإن سمك الطبقة سوف يبلغ 250 ميكرومتر اعتمادا السمك . ويمكن تعريف التفريغ الجزئي للفلطية بأنه قيمة الفلطية عندما يتم تفريغ كهربي يجتاز العزل جزئياً (cf. DIN EN 60664-1) .

الطبقة الأساسية (الركيزة) :

يفضل استخدام أغشية تتضمن عديد أوليفين (PE, PP) أو عديدات إستر(PET, PET-G, PEN) كطبقة أساسية (ركيزة) . ويمكن استخدام أغشية أخرى تتضمن بوليمرات أخرى (مثال ذلك ، عديدات

الأميد أو عديدات حمض لاكتيك) . ويكون لطبقة الركيزة سمك في مستوى يتراوح مابين 1 ميكرومتر إلى 100 ميكرومتر ، ويفضل أن يتراوح السمك مابين 5 إلى 50 ميكرومتر وعلى وجه الخصوص يفضل مابين 10 ميكرومتر إلى 30 ميكرومتر .

ويكون لطبقة الركيزة درجة شفافية تزيد عن 80 % ، ويفضل أن تزيد عن 85% ، وأفضل على وجه التحديد أن تزيد عن 90% ، وذلك عند مستوى من الطول الموجي يزيد عن 300 نانومتر ويفضل عند مستوى يتراوح ما بين 350 إلى 2000 نانو متر ، ويفضل تحديدا عند مستوى يتراوح مابين 380 إلى 800 نانومتر .

الطبقة العازلة

يتم استخدام الطبقة العازلة مع طبقة الركيزة ويفضل أن تحتوي على أكاسيد غير عضوية ، مثال ذلك SiO_x أو AlO_x . وعلى أي حال يمكن استخدام مواد غير عضوية أخرى (SiN, SiN_xO_y, ZrO, TiO_2, ZnO, Fe_xO_y ، مركبات عضوية فلزية شفافة) . وللاطلاع على تركيب الطبقة يمكن مراجعة أمثلة التشغيل . وبالنسبة إلى طبقات المستخدمة فإنه يفضل أن تحتوي على نسبة بين السيليكون و الأكسجين تتراوح مابين 1:1 إلى 1 : 2 ، ويفضل على وجه الخصوص أن تتراوح مابين 1 : 1,3 إلى 1: 1,7 . ويفضل أن يبلغ سمك الطبقة مستوى يتراوح مابين 1 نانومتر إلى 100 نانومتر ، ويفضل أن يتراوح السمك مابين 5 إلى 50 نانومتر وعلى وجه الخصوص يفضل مابين 10 نانومتر إلى 30 نانومتر.

وبالنسبة إلى × في الحالة AlOx ، فإنها تتراوح ما بين 0.5 إلى 1,5 والأفضل من 1 إلى 1,2 ، ويفضل خصوصاً أن تتراوح مابين 1,2 إلى 1,5 (بينما × تمثل 1,5 Al_2O_3) . ويفضل أن يبلغ سمك الطبقة مستوى يتراوح مابين 5 نانومتر إلى 300نانومتر ، ويفضل أن يتراوح السمك مابين 10 إلى 100 نانومتر وعلى وجه الخصوص يفضل مابين 20 نانومتر إلى 80 نانومتر.

ويمكن استخدام الأكاسيد الغير عضوية بواسطة طريقة الترسيب التفريغي الفيزيقي (شعاع إلكتروني أو عملية حرارية) ، الترسيب بموجات الراديو ، أو الترسيب التفريغي الكيميائي . ويمكن القيام بذلك بشكل فعال (مع الإمداد بالأكسجين) أو بطريقة غير تفعالية . كذلك يمكن استخدام اللهب ، البلازما أو المعالجة المبدئية بالكورونا .

العازل المركب – المتكون من طبقتي ركيزة ذاوتا كسوة غير عضوية :

يتميز المركب المتكون من طبقتي ركيزة ذاوتا كسوة غير عضوية (= المتوفر مع طبقة العزل) بأن الطبقتين الغير عضويتين محميتان بواسطة طبقتي الركيزة الخارجيتين .وعند الكسوة بطبقة رقيقة من بالغشاء الحامي ، فإن الطبقة العازلة لن تتعرض للتلف . إضافة إلى ذلك ، فإن اللاصق المستخدم في إنتاج

الطبقة المركبة يمكن أن يكون مثالياً للطبقة الغير عضوية . وبالنسبة للصياغات المستخدمة في قسم " الطبقة اللاصقة " فإنه يمكن استخدامها كمواد لاصقة . ويفضل في هذا المجال استخدام لاصق أساسه عديد يوريثان ثنائي المكونات .

الطبقة اللاصقة :

توجد الطبقة اللاصقة بين الطبقة الحامية و الطبقة العازلة وتسمح بتلاصق الطبقتين .

ويكون للطبقة اللاصقة سمك في مستوى يتراوح مابين 1 ميكرومتر إلى 100 ميكرومتر ، ويفضل أن يتراوح السمك مابين 2 إلى 50 ميكرومتر وعلى وجه الخصوص يفضل مابين 2 ميكرومتر إلى 30 ميكرومتر .ويمكن تشكيل الطبقة اللاصقة من صياغة تغطية يتم علاجها لاحقاً . و تتأثر بالأشعة الفوق بنفسجية ولكنها أيضاً تتأثر بالحرارة . وتحتوي الطبقة اللاصقة على 1% إلى 80% وزناً على ميثاكريلات أو أكريلات عديدة الوظائف أو خليط منهم كمكونات رئيسية . ويفضل استخدام أكريلات عديدة الوظائف ، مثل ، هيكسان دايول ثنائي ميثاكريلات . ولزيادة المرونة ، من الممكن إضافة أكريلات أو ميثاكريلات وحيدة الوظيفة مثال ذلك هيدروكسي إيثيل ميثاكريلات أو ميثاكريلات لاوريل . بالإضافة إلى ذلك تحتوي الطبقة اللاصقة اختيارياً على مكون يحسن من التلاصق مع SiO_x ، مثال ذلك أكريلات أو ميثاكريلات تحتوي على مجموعات سيلوكسان تتواجد بكمية تتراوح بين صفر % إلى 48% وزناً في الطبقة اللاصقة . وتحتوي الطبقة اللاصقة على 0,1% إلى 10% وزناً ، والافضل مابين 0,5 % إلى 5% وزناً ، والأفضل على الإطلاق مابين من 1% إلى 3%وزناً على بادئ ، مثل ، Irgacure® 184 أو Irgacure® 651 . وقد تحتوي الطبقة اللاصقة على مابين صفر % إلى 10% وزناً والأفضل من 0,1% إلى 10% وزناً ، والأفضل على الإطلاق مابين 0,5 % إلى 5% وزناً ،من مركبات الكبريت كعوامل محولة للسلسلة .وهناك متغير يمكن إستخدامه في إبدال جزء من المكون الرئيسي بنسبة تتراوح مابين صفر % إلى 30 % من وزن البوليمر الابتدائي وتحتوي المكونات اللاصقة اختيارياً على نسبة تتراوح مابين صفر % إلى 40% من وزن الإضافات اللاصقة التجارية . ومن الممكن أن تتكون الطبقة اللاصقة من لاصق يذوب بالحرارة . وقد يتكون من عديد أميد ، عديد أوليفين ، إيلاستوميرات لدائنية حرارية (عديد إستر ، عديد يوريثان ، أو إيلاستوميرات عديد أميد تساهمي) أو من بوليمرات تساهمية . ويفضل استخدام بوليمرات تساهمية من خلات إيثيلين فينيل أو بوليمرات تساهمية من أكريلات إيثيلين ، أو بوليمرات تساهمية من ميثاكريلات ميثيلين . ومن الممكن أن يتم تطبيق الطبقة اللاصقة باستخدام طرق التغطية بالسحب من خلال الترقيق أو عن طريق فوهة من خلال عملية الترقيق بالانبثاق أو عن طريق التغطية بالانبثاق .

والمقصود من البوليمر الابتدائي خليط من مونومير – بوليمير يتكون نتيجة عملية بلمرة جزئية لمونومير (أنظر على سبيل المثال : DE10349544A1) .

الاستخدام :

ويمكن استخدام هذا الغشاء العازل في صناعة التعبئة ، تقنية العرض ، المتطايرات الضوئية العضوية ، في المتطايرات الضوئية رقيقة الغشاء ، في نماذج السيليكون المتبلورة وكذلك LEDs العضوية .

أمثلة التشغيل :

يوضح الشكل 1 مثال تشغيل خاص بطبقة حامية – طبقة لاصقة – طبقة عازلة ، تصفيح .

يتم تغطية طبقة الركيزة (3) (مثال ذلك ، PET) بطبقة عازلة (4) (مثال ذلك ، SiO_x) . وترتبط هذه مع طبقة ركيزة ثانية مغطاة بأكسيد – SiO_x بواسطة طبقة لاصقة (2") . ويتم وضع الطبقة الحامية (1) (مثل : PMMA) على الطبقة العازلة المركبة بالتصفيح . مثال ذلك ، يمكن استخدام محفز لصق أساسه أكريلات أو ميثاكريلات كطبقة لاصقة (2) عند التصفيح . ويمكن عمل ذلك بطريقة التغطية بالدرفلة . وتتميز الطبقة الحامية (1) باحتوائها على ماص للأشعة الفوق بنفسجية .

عملية التشغيل :

1-القيام بتغطية طبقة الركيزة (4) بالتفريغ (PVD, CVD) .

2- إنتاج تركيب عازل عن طريق ربط طبقتي الركيزة المغطاتين بواسطة طرق التغطية بالدرفلة ، حيث يتم إنتاج طبقة لاصق (2") .

3- وضع الطبقة الحامية (1) على الطبقة المركبة العازلة (5) بالتصفيح (طريقة التغطية بالدرفلة) باستخدام محفز على اللصق والذي يمثل الطبقة اللاصقة (2)

4- معالجة الطبقة اللاصقة (2) بالأشعة الفوق بنفسجية

ويوضح الشكل 2 مثال تشغيل طبقة حامية – عازلة مركبة ، وتغطية بالانبثاق

يتم تغطية طبقة الركيزة (3) (مثل PET،) بطبقة عازلة (4) (مثل : SiO_x) . وترتبط هذه مع طبقة ركيزة أخرى ثانية مغطاة بأكسيد – SiO_x ويتم ذلك باستخدام طرق التغطية بالدرفلة باستخدام طبقة لاصقة (2") . ويتم استخدام الطبقة الحامية (1) في الحالة المنصهرة (مثال ذلك PMMA-PP منبثق) على طبقة العازل المركبة بالتغطية بالانبثاق .ويمكن اختياريا تحسين لصق الطبقة

الحامية في الطبقة العازلة باستخدام طبقة لاصقة (2) ، مثال ذلك باستخدام محفز على اللصق أساسه أكريلات أو ميثاكريلات أو لاصق يذوب بالحرارة

مثال ذلك بوليمر تساهمي أساسه إيثيلين ـــــــــــــ أكريلات .

وتتميز الطبقة الحامية (1) باحتوائها على ماص للأشعة الفوق بنفسجية وبأنها تتكون من اثنين أو ثلاث طبقات (PMMA و PP أو PMMA ، محفز لصق أو لاصق يذوب بالحرارة و PP) .

عملية التشغيل :

1-القيام بتغطية طبقة الركيزة (4) بالتفريغ (PVD, CVD) .

2- إنتاج تركيب عازل عن طريق ربط طبقتي الركيزة المغطاتين بواسطة طرق التغطية بالدرفلة ، حيث يتم إنتاج طبقة لاصق (2") .

3- وضع الطبقة الحامية (1) على الطبقة المركبة العازلة (5) بالتغطية بعدة طبقات بالانبثاق باستخدام لاصق يذوب بالحرارة والذي يمثل الطبقة اللاصقة (2)

ويوضح الشكل 3 مثال تشغيل طبقة حامية – عازلة مركبة – طبقة ركيزة ، تصفيح بالانبثاق

يتم تغطية طبقة الركيزة (3) (مثل PET،) بطبقة عازلة (4) (مثل : SiO_x) . وترتبط هذه مع طبقة ركيزة أخرى ثانية مغطاة بأكسيد - SiO_x ويتم ذلك باستخدام طرق التغطية بالدرفلة باستخدام طبقة لاصقة (2") .

ويتم استخدام الطبقة الحامية (1) (مثال ذلك غشاء PMMA أو منبثقات تساهمية منPMMA وعديدات أوليفين) على طبقة العازل المركبة بالتصفيح بالانبثاق مثال ذلك باستخدام لاصق يذوب بالحرارة مثال ذلك بوليمر تساهمي أساسه إيثيلين ـــــــــــــ أكريلات كطبقة لاصقة (2) للتصفيح . ويمكن أن يتم بثق اللاصق المنصهر بالحرارة بواسطة قالب وذلك في حالة منصهرة بين الطبقة العازلة (5) والطبقة الحامية (1) .

وتتميز الطبقة الحامية (1) باحتوائها على ماص للأشعة الفوق بنفسجية .

عملية التشغيل :

1-القيام بتغطية طبقة الركيزة (4) بالتفريغ (PVD, CVD) .

2- إنتاج تركيب عازل عن طريق ربط طبقتي الركيزة المغطاتين بواسطة طرق التغطية بالدرفلة ، حيث يتم إنتاج طبقة لاصق (2") .

3- عمل تصفيح ببثق الطبقة اللاصقة (2) في الحالة المصهورة بين الطبقة الحامية (1) و التركيب العازل .

قياس خاصية العزل الخاصة بالغشاء التابع للاختراع :

يتم القيام بقياس نفاذية بخار الماء من نظام الغشاء وفقاً لقياسات ASTM F-1249 عند درجة حرارة 23 درجة مئوية / ورطوبة نسبية تبلغ 85% .

يتم القيام بقياس التفريغ الجزئي للفولطية وفقاً لقياسات DIN 61730-1 و IEC 60664-1 أو DIN EN 60664-1 .

أمثلة :

مثال مقارن :

غشاء تابع للمعروف في هذا المجال (EP 1 018 166 B1) مثال ذلك ETFE مغطى بطبقة أكسيد ـــــــــ SiO_x يحتوي على طبقة لها سمك يبلغ 50 ميكرومتر وله قيمة لنفاذية بخار الماء تبلغ 0,7جرام / (متر مربع يوم) .

غشاء تابع للاختراع يحتوي على طبقة عازلة مركبة (5) لها سمك يبلغ 50 ميكرومتر وله قيمة لنفاذية بخار الماء تتراوح مابين 0,01 و 0,05 جرام / (متر مربع يوم) .

مثال 1

الطبقة الحاجبة (1) : PMMA ، سمك الطبقة 50 ميكرومتر ، تحتوي على ماص للأشعة الفوق بنفسجية Tinuvin® 234 .

الطبقة اللاصقة (2) : 62% من Laromer UA 9048 V ، 31% هيكسان دايول ثنائي ميثاكريلات ، 2% هيدروكسي إيثيل ميثاكريلات ، 3% من Irgacure 651 ، 2% من 3-ميثاكريلويل – أوكسي بروبيل ثلاثي ميسوكسي سيلان

يتكون التركيب العازل (5) من :

طبقة الركيزة (3) : PET Mitsubishi Hostaphan RN12 ، سمك الطبقة : 12ميكرومتر.

الطبقة العازلة (4) : $SiO_{1.5}$ يتم استخدامها بواسطة التبخير بتفريغ الشعاع الإلكتروني ، سمك الطبقة : 40 نانو متر .

الطبقة اللاصقة (2") : نظام ثنائي المكونات يتكون من Liofol LA 2692-21 و عامل معالجة UR 7395-22 متاح لدى شركة هينكل Henkel .

مثال 2

الطبقة الحاجبة (1) : PMMA ،مقاومة للتصادم ، سمك الطبقة 250 ميكرومتر ، تحتوي على ماص للأشعة الفوق بنفسجية .Cesa Light® GXUVA006 .

الطبقة اللاصقة (2) : 62% من Laromer UA 9048 V ، 31% هيكسان دايول ثنائي أكريلات ، 2% هيدروكسي إيثيل ميثاكريلات ، 3% من Irgacure 184، 2% من أكريلات البيوتيل

يتكون التركيب العازل (5) من :

طبقة الركيزة (3) : PEN ، سمك الطبقة : 20ميكرومتر.

الطبقة العازلة (4) : Al_2O_3 ،سمك الطبقة : 40 نانو متر ، تم تكثيفها على شكل غشاء رقيق باستخدام صمام مفرغ ذو مجال مغناطيسي يتحكم في تدفق الإلكترونات

الطبقة اللاصقة (2") : 60% Laromer UA 9048 V ، 30% هيكسان دايول ثنائي أكريلات ، 2% من هيدروكسي إيثيل ميثاكريلات ، من Irgacure 184، 2% من أكريلات البيوتيل ، 4% ميثاكريلويل أوكسي بروبيل ثلاثي ميثوكسي سيلان

مثال 3

الطبقة الحاجبة (1) : منبثق تساهمي من PMMA ،و PMMA مقاومة للتصادم ، سمك الطبقة 150 ميكرومتر ، تحتوي على 1,5 % من ماص للأشعة الفوق بنفسجية Tinuvin® 360.

الطبقة اللاصقة (2) : 62% من Ebecryl 244، 31% هيكسان دايول ثنائي أكريلات ، 2% هيدروكسي إيثيل ميثاكريلات ، 3% من Irgacure 651 2 % من جلايمو

يتكون التركيب العازل (5) من :

طبقة الركيزة (3) : PET ، سمك الطبقة : 23ميكرومتر.

الطبقة العازلة (4) : $SiO_{1.7}$،سمك الطبقة : 80 نانو متر ، تم تكثيفها على شكل غشاء رقيق باستخدام صمام مفرغ ذو مجال مغناطيسي يتحكم في تدفق الإلكترونات

الطبقة اللاصقة (2") : **70%** هيكسان دايول ثنائي أكريلات ، 17% من خماسي إيرثريتيل رباعي أكريلات ، 5% ميثيل ميثاكريلات ، 2% من Irgacure 184، 2% من هيدروكسي إيثيل ميثاكريلات ، 2% ميثاكريلويل أوكسي بروبيل ثلاثي ميثوكسي سيلان

مثال 4

الطبقة الحاجبة (1) : منبثق تساهمي من PMMA مقاوم للتصادم (على سبيل المثال ، Plex 8943F) سمك الطبقة 40 ميكرومتر ، تحتوي على 1,5 % من ماص للأشعة الفوق بنفسجية Tinuvin® 360 ، و عديد إيثيلين (مثال ، Dowlex SC 2108 G) ، سمك الطبقة 200 ميكرومتر .

محفز اللصق : Dupont Bynel 22 E 780 (بوليمر أكريلات إيثيلين تساهمي) .

الطبقة اللاصقة (2) : Dupont Bynel 22 E 780

يتكون التركيب العازل (5) من :

طبقة الركيزة (3) : PET Mitsubishi Hostaphan RN75 ، سمك الطبقة : 75 ميكرومتر.

الطبقة العازلة (4) : $SiO_{1.7}$،سمك الطبقة : 80 نانو متر ، تم تصنيعها باستخدام التبخير بتفريغ شعاع إلكتروني .

الطبقة اللاصقة (2") : نظام ثنائي المكونات يتكون من Liofol LA 2692-21 و عامل معالجة UR 7395-22 متاح لدى شركة هينكل Henkel .

تمثل النسب المئوية للبيانات في الأمثلة دائماً على النسبة المئوية للوزن .

قائمة الأعداد المرجعية :

1 طبقة حامية

2 الطبقة اللاصقة

2" الطبقة اللاصقة الخاصة بالتركيب العازل (5)

3 الطبقة الأساسية (الركيزة)

4 الطبقة العازلة

5 تركيب العازل

عناصر الحماية

1- غشاء رقيق يتكون من طبقة حامية ثابتة ضد التآكل بفعل العوامل الجوية و تركيب عازل ، وتكون الطبقة الحامية ثابتة ضد التآكل الحادث بفعل العوامل الجوية ، وتركيب عازل يحتوي على طبقتين من أكسيد غير عضوي مما يتسبب في تحسين التأثير العازل تجاه بخار الماء و الأكسجين .

2- غشاء رقيق عازل تابع للعنصر 1 ، يتميز بأنه يخلو من الهالوجين .

3- غشاء رقيق عازل تابع للعنصر 1 ، يتميز بتفريغ جزئي للفولطية بما لا يقل عن 1000 فولت .

4- غشاء رقيق عازل تابع للعنصر 1 ، يتميز بشفافية تزيد عن 80 % في مستوى يزيد عن 300 نانو متر .

5- غشاء رقيق عازل تابع للعنصر 1 ، يتميز بأن الطبقة اللاصقة تتشكل من محفز لصق له التركيب التالي :

أ) 1% إلى 80 % وزناً من أكريلات أو ميثاكريلات وحيدة ــــــــــــــ أو عديدة الوظائف

ب) صفر % إلى 30 % وزناً من بوليمر ابتدائي

ج) صفر % إلى 48 % وزناً من أكريلات أو ميثاكريلات تحتوي على مجموعات سيلوكسان

د) 0,1 % إلى 10 % وزناً من بادئ واحد على الأقل

ه) صفر % إلى 10 % وزناً من عامل ناقل للسلسلة واحد على الأقل

و) صفر % إلى 40 % وزناً من إضافات تجارية

يتواجد مابين التركيب العازل و الطبقة الحامية

6- غشاء رقيق عازل تابع للعنصر 1 ، يتميز بأن الطبقة اللاصقة تتشكل من لاصق

ينصهر بالحرارة يتواجد مابين طبقة عازلة غير عضوية و الطبقة الحامية .

7- عملية لإنتاج غشاء رقيق عازل ، تتميز بأن

أ) يتم تزويد غشاء الركيزة الرقيق (عديد أوليفين ، عديد إستر) بغلاف غير عضوي باستخدام التبخير بالتفريغ أو بتكثيف البخار لتكوين طبقة رقيقة و ربط هذا الغشاء بواسطة طبقة رقيقة مع غشاء آخر له غلاف غير عضوي بحيث يتحد الغشاء المركب الناتج من هذه الطريقة مع غشاء من لدائن مقاومة للتآكل بفعل العوامل الجوية (PMMA ، منبثقات تساهمية من PMMA و عديد أوليفين) بواسطة التصفيح ، أو

ب) يتم تزويد غشاء الركيزة الرقيق (عديد أوليفين ، عديد إستر) بغلاف غير عضوي باستخدام التبخير بالتفريغ أو بتكثيف البخار لتكوين طبقة رقيقة و ربط هذا الغشاء بواسطة طبقة رقيقة مع غشاء آخر له غلاف غير عضوي بحيث يتحد الغشاء المركب الناتج من هذه الطريقة مع غشاء من لدائن مقاومة للتآكل بفعل العوامل الجوية (PMMA ، منبثقات تساهمية من PMMA و عديد أوليفين) بواسطة التصفيح بالانبثاق ، أو

ج) يتم تزويد غشاء الركيزة الرقيق (عديد أوليفين ، عديد إستر) بغلاف غير عضوي باستخدام التبخير بالتفريغ أو بتكثيف البخار لتكوين طبقة رقيقة و ربط هذا الغشاء بواسطة طبقة رقيقة مع غشاء آخر له غلاف غير عضوي بحيث يتحد الغشاء المركب الناتج من هذه الطريقة مع غشاء من لدائن مقاومة للتآكل بفعل العوامل الجوية (PMMA ، منبثقات تساهمية من PMMA و عديد أوليفين) بواسطة التغطية بالانبثاق ، أو

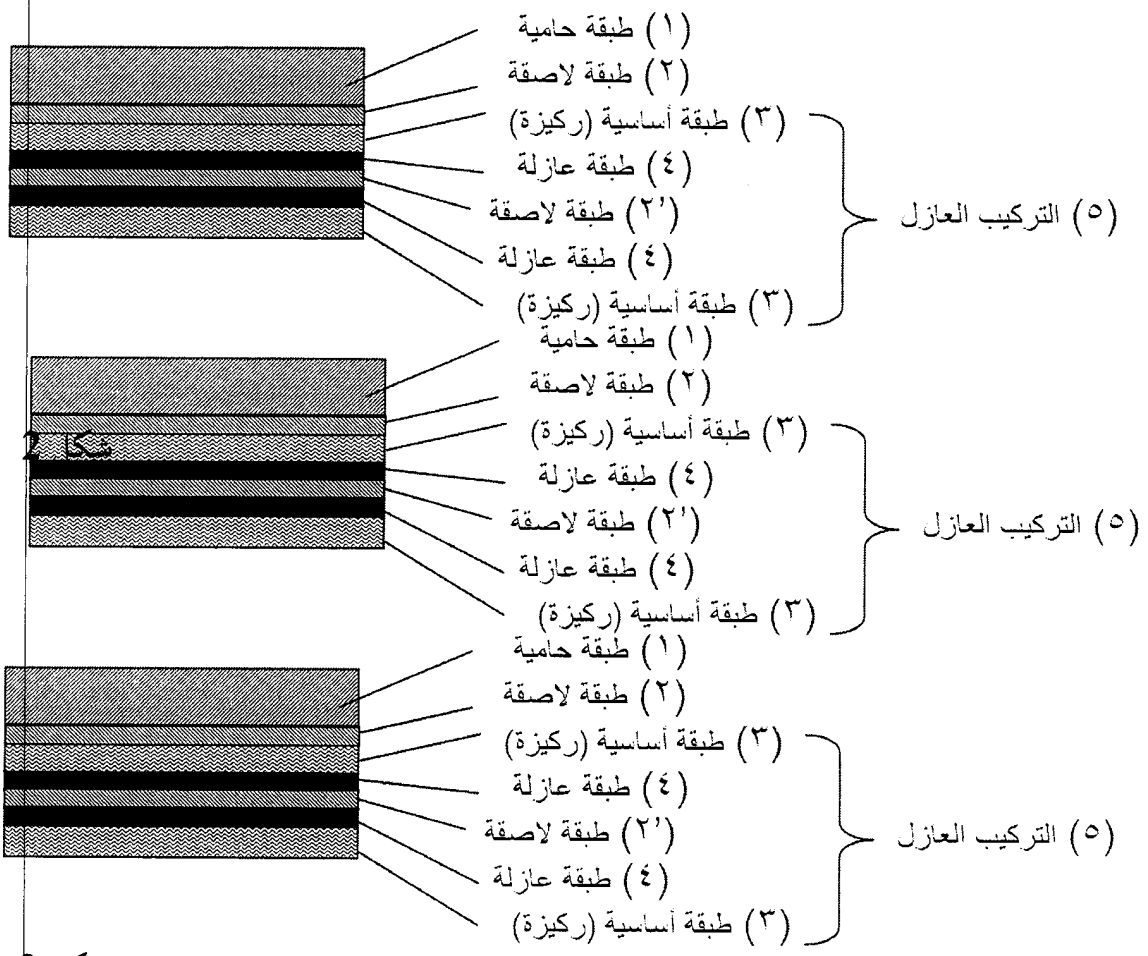
د) يتم تبخير SiO بواسطة شعاع إلكتروني خلال التبخير بالتفريغ الفيزيقي المذكور من خلال ماورد في 7 أ) إلى ج) ، أو

ه) يتم تبخير SiO حرارياً خلال التبخير بالتفريغ الفيزيقي المذكور من خلال ماورد في 7 أ) إلى ج) .

8- استخدام أغشية رقيقة عازلة وفقاً لما ورد في العنصر 1 في صناعة التعبئة ، تقنية العرض ، و LEDs العضوية .

9- استخدام أغشية عازلة وفقاً لما ورد في العنصر 1 في تصنيع المواد العضوية المتطايرة بالضوء ، الأغشية الرقيقة المصنوعة من المواد العضوية المتطايرة بالضوء و نماذج السيليكون المتبلورة .

شكل 1



شكل 2

شكل 3